



PATENT
0505-1220P

IN THE U.S. PATENT AND TRADEMARK OFFICE

Applicant: Tsuguo WATANABE Conf.:
Appl. No.: 10/645,629 Group:
Filed: August 22, 2003 Examiner:
For: FUEL INJECTION SYSTEM FOR INTERNAL
COMBUSTION ENGINE

L E T T E R

Commissioner for Patents
P.O. Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450

November 21, 2003

Sir:

Under the provisions of 35 U.S.C. § 119 and 37 C.F.R. § 1.55(a), the applicant(s) hereby claim(s) the right of priority based on the following application(s):

<u>Country</u>	<u>Application No.</u>	<u>Filed</u>
JAPAN	2002-258211	September 3, 2002


A certified copy of the above-noted application(s) is(are) attached hereto.

If necessary, the Commissioner is hereby authorized in this, concurrent, and future replies, to charge payment or credit any overpayment to Deposit Account No. 02-2448 for any additional fee required under 37 C.F.R. §§ 1.16 or 1.17; particularly, extension of time fees.

Respectfully submitted,

BIRCH, STEWART, KOLASCH & BIRCH, LLP

By


James M. Slattery, #28,380

^{for} P.O. Box 747
Falls Church, VA 22040-0747
(703) 205-8000

JMS/PCL/ndb
0505-1220P

Attachment(s)

Tsuguo WATANABE
0505-1220P
101643, 629
August 22, 2003
BSEB, LLP
(703)205-8000

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日 2 0 0 2 年 9 月 3 日
Date of Application:

出 願 番 号 特 願 2 0 0 2 - 2 5 8 2 1 1
Application Number:
[ST. 10/C]: [J P 2 0 0 2 - 2 5 8 2 1 1]

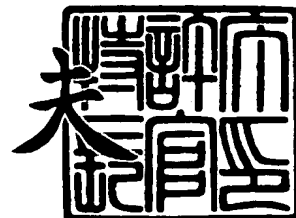
出 願 人 本田技研工業株式会社
Applicant(s):



特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

2 0 0 3 年 8 月 1 8 日

今 井 康 夫



出証番号 出証特 2 0 0 3 - 3 0 6 6 8 3 5

【書類名】 特許願

【整理番号】 H102223101

【提出日】 平成14年 9月 3日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 F02M 69/00
F02D 45/00

【発明者】

【住所又は居所】 埼玉県和光市中央一丁目 4 番 1 号 株式会社 本田技術
研究所内

【氏名】 渡辺 二夫

【特許出願人】

【識別番号】 000005326

【氏名又は名称】 本田技研工業株式会社

【代理人】

【識別番号】 100084870

【弁理士】

【氏名又は名称】 田中 香樹

【選任した代理人】

【識別番号】 100079289

【弁理士】

【氏名又は名称】 平木 道人

【選任した代理人】

【識別番号】 100119688

【弁理士】

【氏名又は名称】 田邊 壽二

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 058333

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 内燃機関の燃料噴射装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 スロットル弁が設けられた吸気管と、このスロットル弁より上流側に設けられた上流側燃料噴射弁と、スロットル弁より下流側に設けられた下流側燃料噴射弁とを備えた内燃機関の燃料噴射装置において、

上流側および下流側燃料噴射弁による総噴射量を決定する手段と、

上流側および下流側燃料噴射弁による燃料噴射量の比率を決定する手段と、

前記スロットル弁の温度を代表する温度情報を取得する手段と、

前記温度情報に基づいて前記比率を補正する手段とを具備し、

前記補正手段は、前記スロットル弁の温度が所定温度よりも低いときに、前記上流側燃料噴射弁の噴射比率を低下させることを特徴とする内燃機関の燃料噴射装置。

【請求項 2】 前記補正手段は、前記スロットル弁の温度が所定温度よりも低いときに、前記上流側燃料噴射弁を休止させることを特徴とする請求項 1 に記載の内燃機関の燃料噴射装置。

【請求項 3】 前記温度情報を取得する手段は、大気温度およびエンジンの冷却水温度の少なくとも一方を検知することを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の内燃機関の燃料噴射装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、内燃機関の燃料噴射装置に係り、特に、スロットル弁を挟んで上流側と下流側のそれぞれに燃料噴射弁を設けた燃料噴射装置に関する。

【0002】

【従来の技術】

燃料噴射弁をスロットル弁よりも上流側に設けると、噴射燃料が気化する際に吸入空気から熱を奪うので体積効率が向上する。したがって、燃料噴射弁をスロットル弁よりも下流側に設けた場合に較べてエンジン出力を向上させることがで

きる。その一方、燃料噴射弁を上流側に設けると、その燃料噴射口と燃焼室との距離が必然的に長くなるので、燃料噴射弁をスロットル弁よりも下流側に設けた場合に較べて燃料輸送に応答遅れが生じ、これがドライバビリティを低下させる原因となる。

【0 0 0 3】

このような技術課題を解決し、エンジン出力の向上とドライバビリティの確保とを両立させるために、スロットル弁を挟んで吸気管の上流側および下流側のそれぞれに燃料噴射弁を設けた燃料噴射装置が、例えば特開平 4 - 1 8 3 9 4 9 号公報、特開平 1 0 - 1 9 6 4 4 0 号公報に開示されている。

【0 0 0 4】

図 7 は、2 つの燃料噴射弁が配置された従来の内燃機関の主要部の断面図であり、吸気管 5 1 のスロットル弁 5 2 を挟んで下流側（エンジン側）の側部に下流側燃料噴射弁 5 0 a が配置され、上流側（エアクリーナ側）に上流側燃料噴射弁 5 0 b が配置されている。吸気管 5 1 の下端部は吸気通路 5 2 に接続され、この吸気通路 5 2 の燃焼室に臨む吸気ポート 5 3 は吸気弁 5 4 で開閉される。

【0 0 0 5】

【発明が解決しようとする課題】

上記した従来技術では、スロットル弁よりも上流側の燃料噴射弁から噴射された燃料がスロットル弁に飛散して気化する際にスロットル弁の熱を奪う。したがって、スロットル弁の温度が低い状態では、吸入空気中の水蒸気が結露してスロットル弁を凍結（アイシング現象）させてしまう可能性があった。

【0 0 0 6】

寒冷地等においてスロットル弁の凍結を防止する従来技術として、特開平 8 - 1 3 5 5 0 6 号公報には、スロットルボディに形成されている吸気通路の近傍にエンジン冷却水を循環させる温水通路を形成し、エンジンによって暖められた冷却水を、その温水通路に流通させることによってスロットルボディを加熱し、スロットルボディの凍結を防止する技術が開示されている。

【0 0 0 7】

しかしながら、上記した従来技術では、エンジン冷却水をスロットルボディに

導出し、スロットルボディを経由してエンジン本体に環流させる配管が必要となる。このような配管はエンジン本体からスロットルボディに大きな熱量を伝導させるための複雑な構造が必要となる。したがって、スロットルボディの設置に必要なスペースが大きくなるとともに重量が増大し、組み付け工程が複雑になり、さらには製造コストが増大してしまう。

【0008】

本発明の目的は、上記した従来技術の課題を解決し、スロットル弁の上流側と下流側のそれぞれに燃料噴射弁が配置される構造において、配管の追加等を伴うことなくスロットル弁の凍結を防止できる内燃機関の燃料噴射装置を提供することにある。

【0009】

【課題を解決するための手段】

上記した目的を達成するために、本発明は、スロットル弁より上流側に設けられた上流側燃料噴射弁と、スロットル弁より下流側に設けられた下流側燃料噴射弁とを備えた内燃機関の燃料噴射装置において、上流側および下流側燃料噴射弁による総噴射量を決定する手段と、上流側および下流側燃料噴射弁による燃料噴射量の比率を決定する手段と、前記スロットル弁の温度を代表する温度情報を取得する手段と、前記温度情報に基づいて前記比率を補正する手段とを設け、スロットル弁の温度が所定温度よりも低いときに、補正手段が上流側燃料噴射弁の噴射比率を低下させるようにしたことを特徴とする。

【0010】

上記した特徴によれば、スロットル弁の温度が低いときには、上流側燃料噴射弁の噴射比率が低く抑えられるので、スロットル弁に噴射される燃料量が減ぜられる。この結果、燃焼が気化する際に奪われる気化熱の総量が低く抑えられるので、スロットル弁の凍結が防止される。また、上流側および下流側燃料噴射弁による総噴射量が一定に保たれるので、上流側燃料噴射弁の噴射量を減ぜられることによる燃料不足を防止できる。

【0011】

【発明の実施の形態】

以下、図面を参照して本発明の好ましい実施の形態について詳細に説明する。
図 1 は、本発明の一実施形態である燃料噴射装置の全体構成図であり、エンジン 20 の燃焼室 21 には、吸気ポート 22 および排気ポート 23 が開口し、各ポート 22, 23 には吸気弁 24 および排気弁 25 がそれぞれ設けられるとともに、点火プラグ 26 が設けられる。

【0012】

吸気ポート 22 に通じる吸気通路 27 には、その開度 θ_{TH} に応じて吸入空気量を調節するスロットル弁 28、ならびに前記開度 θ_{TH} を検出するスロットルセンサ 5 および吸入負圧 PB を検知する負圧センサ 6 が設けられている。吸気通路 27 の終端にはエアクリーナ 29 が設けられている。エアクリーナ 29 内にはエアフィルタ 30 が設けられ、このエアフィルタ 30 を通じて吸気通路 27 へ外気が取り込まれる。

【0013】

吸気通路 27 には、スロットル弁 28 よりも下流側に下流側噴射弁 8b が配置され、スロットル弁 28 よりも上流側のエアクリーナ 29 には、前記吸気通路 27 を指向するように上流側噴射弁 8a が配置されると共に、吸気（大気）温度 TA を検知する吸気温度センサ 2 が設けられている。

【0014】

エンジン 20 のピストン 31 にコンロッド 32 を介して連結されたクランク軸 33 には、クランクの回転角度に基づいてエンジン回転数 NE を検知するエンジン回転数センサ 4 が対向配置される。さらに、クランク軸 33 に連結されて回転するギヤ等の回転体 34 には、車速 V を検知する車速センサ 7 が対向配置されている。エンジン 20 の周りに形成されたウォータジャケットには、エンジン温度を代表する冷却水温度 TW を検出する水温センサ 3 が設けられている。

【0015】

ECU（エンジン制御装置）1 は、燃料噴射制御部 10 および点火タイミング制御部 11 を含む。燃料噴射制御部 10 は、前記各センサにより検知された信号（プロセス値）に基づいて、前記上流側および下流側の各噴射弁 8a、8b へ噴射信号 Q_{upper} 、 Q_{lower} を出力する。この噴射信号は噴射量に応じたパルス幅を有す

るパルス信号であり、各噴射弁 8 a、8 b は、このパルス幅に相当する時間だけ開弁されて燃料を噴射する。点火タイミング制御部 11 は、点火プラグ 26 の点火タイミングを制御する。

【0016】

図 2 は、前記燃料噴射制御部 10 の機能ブロック図であり、前記と同一の符号は同一または同等部分を表している。

【0017】

総噴射量決定部 101 は、エンジン回転数 NE、スロットル開度 θ_{th} および吸気圧 PB に基づいて、上流側および下流側の各燃料噴射弁 8 a、8 b から噴射する燃料の総量 Q_{total} を決定する。噴射比率決定部 102 は、エンジン回転数 NE およびスロットル開度 θ_{th} に基づいて噴射比率テーブルを参照し、上流側噴射弁 8 a の噴射比率 R_{upper} を求める。下流側噴射弁 8 b の噴射比率 R_{lower} は、 $(1 - R_{upper})$ として求められる。

【0018】

図 3 は、噴射比率テーブルの一例を示した図であり、本実施形態では、エンジン回転数 NE として 15 点 ($C_{ne00} \sim C_{ne14}$)、スロットル開度 θ_{th} として 10 点 ($C_{th0} \sim C_{th9}$) を基準にして噴射比率マップを構成し、各エンジン回転数 NE とスロットル開度 θ_{th} との組み合わせごとに、上流側噴射弁 8 a の噴射比率 R_{upper} を予め登録している。噴射比率決定部 102 は、検知されたエンジン回転数 NE およびスロットル開度 θ_{th} に対応した噴射比率 R_{upper} を、前記噴射比率マップ上で 4 点補間により求める。

【0019】

図 2 へ戻り、補正係数算出部 103 は、検知された吸気温度 TA に基づいて吸気温度補正係数テーブルを参照し、スロットル弁の温度が低い時に上流側噴射弁 8 a の噴射量を常時よりも減じるための補正係数 $K_{TAupper}$ を求める。補正係数算出部 103 は更に、検知された冷却水温度 TW に基づいて水温補正係数テーブルを参照し、スロットル弁の温度が低い時に上流側噴射弁 8 a の噴射量を常時よりも減じるための補正係数 $K_{TWupper}$ を求める。

【0020】

図 4, 5 は、それぞれ水温補正係数テーブルおよび吸気温補正係数テーブルの一例を示した図であり、冷却水温度 TW や吸気温度 TA が所定温度以下であると、いずれも「1. 0」を下回る補正係数が選択される。この補正係数 KTA_{upper} 、 KTW_{upper} は、後にフローチャートを参照して説明するように、上流側噴射弁 8 a の噴射比率 R_{upper} に乗じられ、その積が新たな噴射比率 R_{upper} として採用される。したがって、本実施形態ではスロットル弁の温度が低いと、上流側噴射弁 8 a の噴射量 Q_{upper} が常時よりも大幅に減ぜられることになる。

【0 0 2 1】

図 2 へ戻り、噴射量補正部 1 0 4 は、加速時やスロットル開度 θ_{th} の急閉時等に各噴射弁 8 a, 8 b の噴射量を補正する。噴射量決定部 1 0 5 において、上流側噴射量決定部 1 0 5 1 は、前記噴射比率 R_{upper} および総噴射量 Q_{total} に基づいて、上流側噴射弁 8 a の噴射量 Q_{upper} を決定する。下流側噴射量決定部 1 0 5 2 は、前記上流側噴射量 Q_{upper} および総噴射量 Q_{total} に基づいて、下流側噴射弁 8 b の噴射量 Q_{lower} を決定する。

【0 0 2 2】

次いで、上記した前記燃料噴射制御部 1 0 の動作を、図 6 のフローチャートを参照して詳細に説明する。この処理は、所定ステージにおけるクランクパルスによる割り込みで実行される。

【0 0 2 3】

ステップ S 1 0 では、エンジン回転数 NE 、スロットル開度 θ_{th} 、吸気圧 PB 、吸気温度 TA および冷却水温度 TW が、上記各センサにより検知される。ステップ S 1 1 では、前記総噴射量決定部 1 0 1 において、上流側および下流側の各燃料噴射弁 8 a, 8 b から噴射する燃料の総量 Q_{total} が、エンジン回転数 NE 、スロットル開度 θ_{th} および吸気圧 PB に基づいて決定される。

【0 0 2 4】

ステップ S 1 2 では、前記噴射比率決定部 1 0 2 において、前記エンジン回転数 Ne およびスロットル開度 θ_{th} に基づいて噴射比率テーブルが参照され、上流側噴射弁 8 a の噴射比率 R_{upper} が決定される。ステップ S 1 3 では、次式(1)に基づいて噴射比率 R_{upper} が補正される。

$$R_{upper} = R_{upper} \times K_{TWupper} \times K_{TAupper} \quad \cdots (1)$$

ステップ S 1 4 では、上流側噴射量決定部 1 0 5 1 により、次式(2)に基づいて上流側噴射弁 8 a の噴射量 Q_{upper} が算出される。

$$Q_{upper} = Q_{total} \times R_{upper} \quad \cdots (2)$$

ステップ S 1 5 では、下流側噴射量決定部 1 0 5 2 により、次式(3)に基づいて、下流側噴射弁 8 b の噴射量 Q_{lower} が算出される。

$$Q_{lower} = Q_{total} - Q_{upper} \quad \cdots (3)$$

以上のようにして、上流側噴射弁 8 a の噴射量 Q_{upper} および下流側噴射弁 8 b の噴射量 Q_{lower} が決定すると、クランク角度に同期した所定のタイミングで、各噴射弁 8 a, 8 b へ前記各噴射量 Q_{upper} 、 Q_{lower} に応じたパルス幅の噴射信号が出力され、各噴射弁 8 a, 8 b から燃料が噴射される。

【0 0 2 5】

なお、上記した実施形態では、スロットル弁の温度が低いときに、上流側噴射弁 8 a の噴射量を減じるものとして説明したが、これを完全に休止させるようにしても良い。

【0 0 2 6】

【発明の効果】

本発明によれば、以下のような効果が達成される。

(1) スロットル弁の温度が低いと、上流側噴射弁の噴射量 Q_{upper} が減ぜられ、スロットル弁に噴霧される燃料が減少して気化熱を奪われることによる温度低下が抑えられるので、スロットル弁の凍結が防止される。

(2) 下流側噴射弁の噴射量 Q_{lower} を、総噴射量 Q_{total} から上流側噴射弁の噴射量 Q_{upper} を減じた値として求めるので、上流側噴射弁の噴射量 Q_{upper} が、スロット

ル弁の温度低下により減ぜられても、燃焼室には正規の量の燃料を供給することができる。

(3)スロットル弁の温度を、吸気温度や冷却水温度で代表するようにしたので、スロットル弁の温度を計測するためのセンサを別途に設ける必要がない。

【図面の簡単な説明】

【図 1】 本発明の一実施形態である燃料噴射装置の全体構成図である。

【図 2】 燃料噴射制御部 10 の機能ブロック図である。

【図 3】 噴射率テーブルの一例を示した図である。

【図 4】 水温補正係数テーブルの一例を示した図である。

【図 5】 吸気温度補正係数テーブルの一例を示した図である。

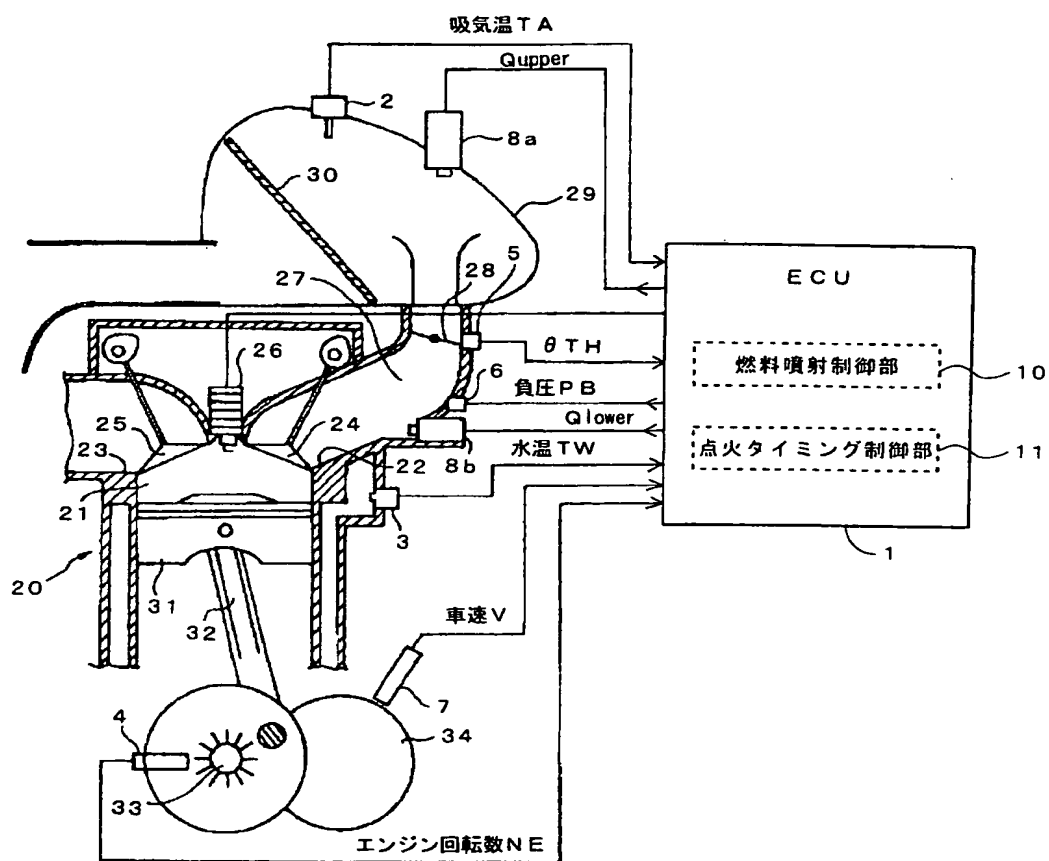
【図 6】 燃料噴射の制御手順を示したフローチャートである。

【図 7】 2つの燃料噴射弁が配置された従来の内燃機関の断面図である。

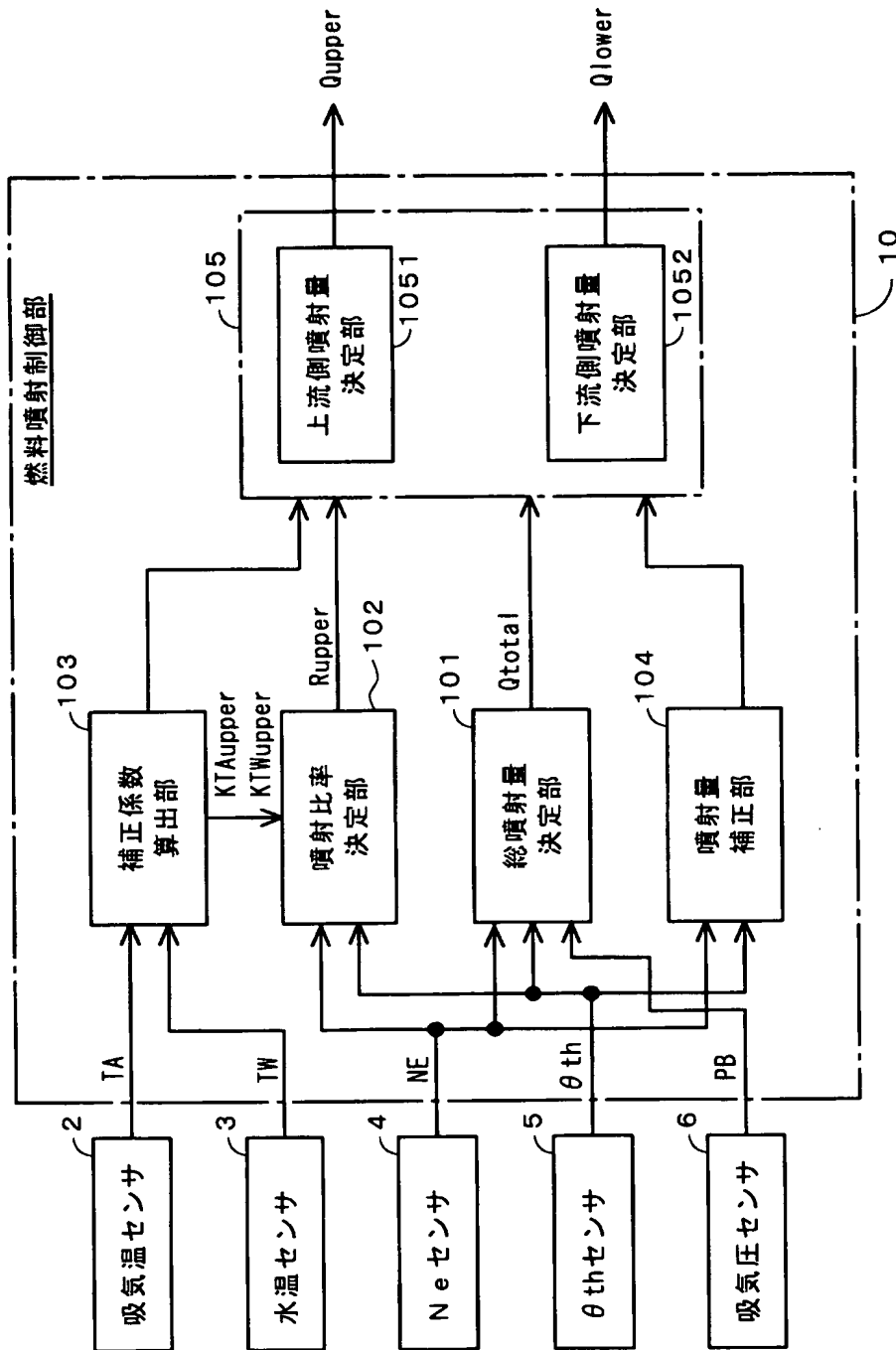
【符号の説明】 1…ECU, 2…吸気温 (TA) センサ, 3…水温 (TW) センサ, 4…エンジン回転数 (NE) センサ, 5…スロットル開度 (θ_{th}) センサ, 6…吸気圧 (PB) センサ, 8a…上流側噴射弁, 8b…下流側噴射弁, 10…燃料噴射制御部, 20…エンジン, 21…燃焼室, 22…吸気ポート, 23…排気ポート, 24…吸気弁, 25…排気弁, 26…点火プラグ, 27…吸気通路, 28…スロットル弁, 29…エアクリーナ, 30…エアフィルタ, 31…ピストン, 32…コンロッド, 33…クランク軸, 34…回転体, 101…総噴射量決定部, 102…噴射比率決定部, 103…補正係数算出部, 104…噴射量補正部, 105…噴射量決定部, 1051…上流側噴射量決定部, 1052…下流側噴射量決定部

【書類名】 図面

【図 1】



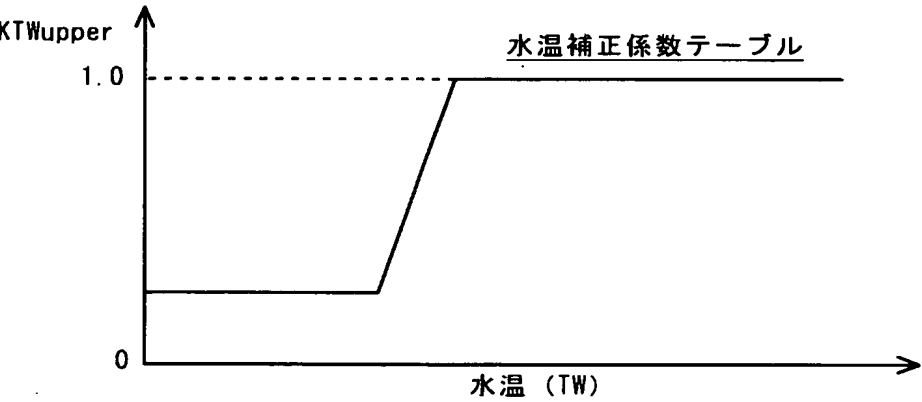
【図 2】



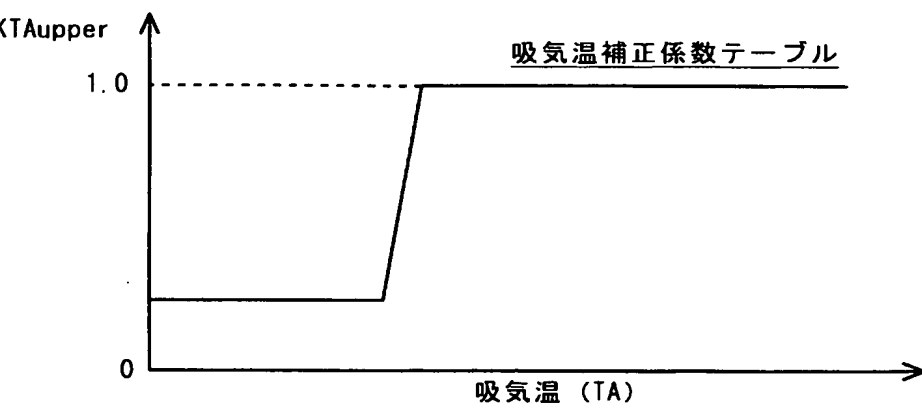
【図 3】

	Cne00	Cne01		Cnei		Cne14
Cth0	Rupper (0, 0)	Rupper (1, 0)		Rupper (i, 0)		Rupper (14, 0)
Cth1	:	:		:		:
Cth2	:	:		:		:
:	:	:		:		:
Cthj	Rupper (0, j)	Rupper (1, j)		Rupper (i, j)		Rupper (14, j)
:	:	:		:		:
Cth7	:	:		:		:
Cth8	:	:		:		:
Cth9	Rupper (0, 9)	Rupper (1, 9)		Rupper (i, 9)		Rupper (14, 9)

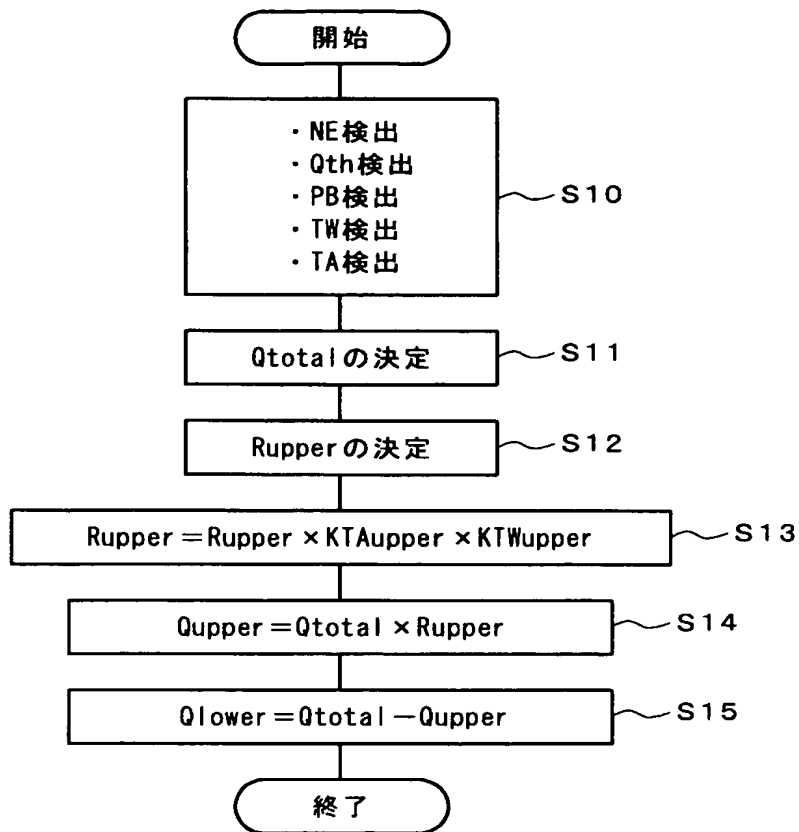
【図 4】



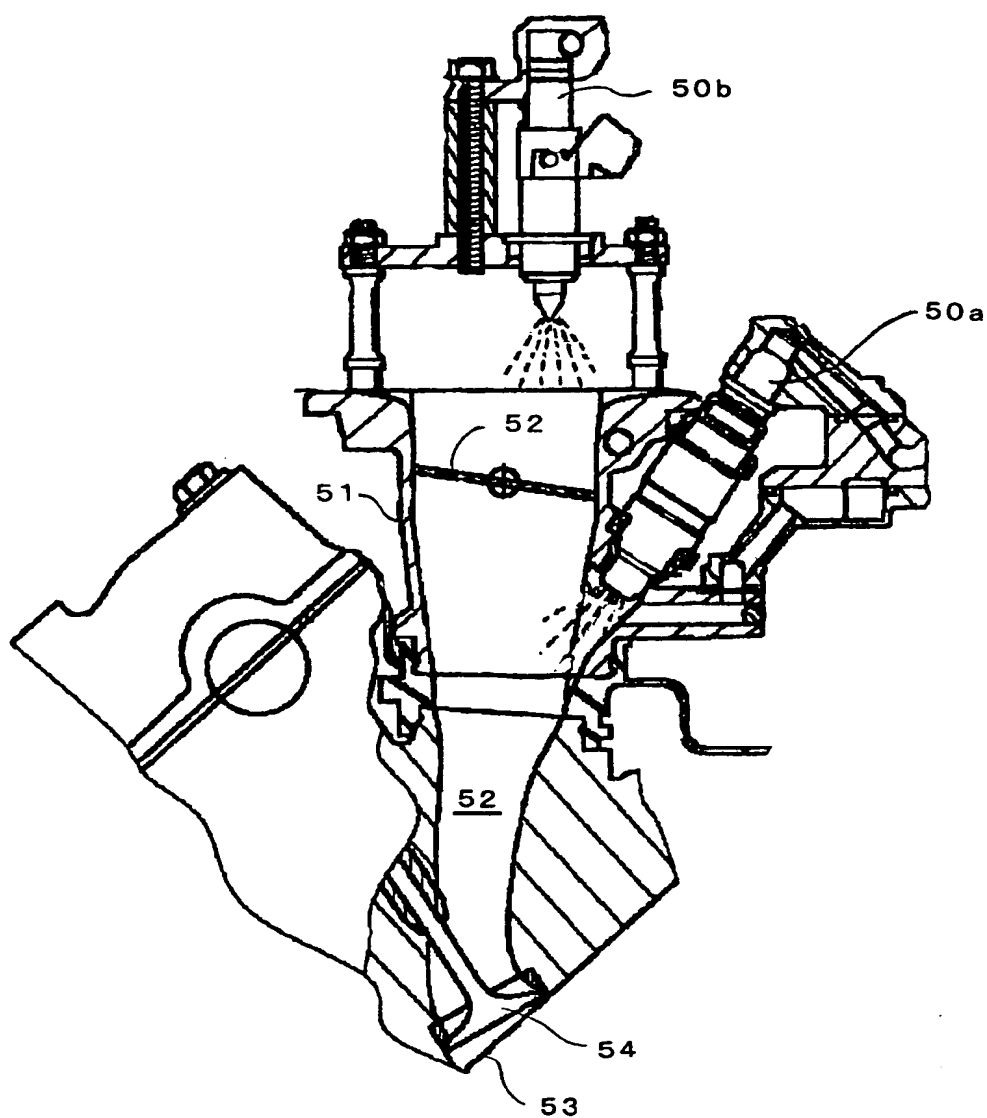
【図 5】



【図 6】



【図 7】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 スロットル弁の上流側と下流側のそれぞれに燃料噴射弁が配置される内燃機関の燃料噴射装置において、配管の追加等を伴うことなくスロットル弁の凍結を防止する。

【解決手段】 スロットル弁より上流側に設けられた上流側燃料噴射弁と、スロットル弁より下流側に設けられた下流側燃料噴射弁とを備えた内燃機関の燃料噴射装置において、各燃料噴射弁の総噴射量を決定する手段101と、各燃料噴射弁による燃料噴射量の比率を決定する手段102と、スロットル弁の温度を代表する温度情報を取得する手段2, 3と、前記温度情報に基づいて前記比率を補正する手段103とを具備し、補正手段103は、スロットル弁の温度が低いときに上流側燃料噴射弁の噴射比率を低下させる。

【選択図】 図2

特願 2 0 0 2 - 2 5 8 2 1 1

出 願 人 履 歷 情 報

識別番号

[0 0 0 0 0 5 3 2 6]

1. 変更年月日

1 9 9 0 年 9 月 6 日

[変更理由]

新規登録

住 所

東京都港区南青山二丁目 1 番 1 号

氏 名

本田技研工業株式会社